

0- 497330

На правах рукописи



ГОРЛОВА Наталья Юрьевна

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ
ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным
хозяйством: экономика природопользования

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Ростов-на-Дону, 2012

Работа выполнена на кафедре «Экономика природопользования и кадастра» Ростовского государственного строительного университета.

Научный руководитель:

доктор экономических наук,
профессор **Чешев А.С.**

Научный консультант:

доктор технических наук,
профессор **Страхова Н. А.**

Официальные оппоненты:

доктор экономических наук,
профессор **Анопченко Т. Ю.**

кандидат экономических наук,
доцент **Георгица И. В.**

Ведущая организация:

Ростовский государственный
экономический университет «РИНХ»
г. Ростов-на-Дону

Защита состоится « 27 » февраля 2012 г. в 14ч. 30 мин. на заседании диссертационного совета Д 212.207.01 при Ростовском государственном строительном университете по адресу:

344022, г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162, ауд. 37.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Ростовского государственного строительного университета.

Автореферат разослан и размещен на сайте ВАК:
«26» января 2012 г.

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА КФУ



0000741308

Ученый секретарь
диссертационного совета,
д-р техн. наук, профессор

Страхова Н. А.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Современная энергетическая стратегия РФ первостепенное значение придаёт повышению эффективности использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) на всех стадиях – от производства до потребления.

Эффективность использования энергетических ресурсов определяет устойчивый рост экономики страны, ее конкурентоспособность и энергетическую безопасность, и наоборот, низкая эффективность провоцирует возникновение дефицита энергетических ресурсов, ставит под сомнение поступательное развитие национальной экономики.

РФ располагает одним из самых больших в мире техническим потенциалом повышения энергоэффективности, который составляет более 35 - 40% от общего уровня потребления энергии. В абсолютных объёмах это 403 млн т ут, а с учётом сокращения сжигания попутного газа в факелах – порядка 420 млн т ут. Это выше, чем предусмотренный в Энергетической стратегии России на период до 2030г. прирост производства первичной энергии в России в 2008–2020 гг. в 244-270 млн т ут. Указанный потенциал обусловлен как технологическим несовершенством основных производственных фондов, так и неэффективной организацией использования энергии, плохо налаженным и не обеспеченным современными техническими средствами учета и контроля использования топливно-энергетических ресурсов. В силу этого повышение энергоэффективности следует рассматривать как один из основных энергетических ресурсов будущего экономического роста, а энергосбережение – основным приоритетом государственной энергетической политики. Речь идет, прежде всего, о рациональном использовании топливно-энергетических ресурсов за счет реализации энергосберегающей деятельности, повышения энергоэффективности промышленного сектора, а также снижения энергоемкости ВВП на 40 % к 2020г.

Задача перевода экономики России на энергосберегающий путь развития не может быть решена без широкого использования организационно-технического потенциала энергосбережения. Увеличение доли энергосберегающих технологий в общем объеме используемого энергетического оборудования требует создания благоприятных инвестиционных условий, развития методов поддержки и стимулирования.

Не меньший интерес вызывают исследования эколого-экономических аспектов развития топливно-энергетического комплекса, в том числе последствий выполнения программ энергосбережения, снижения негативного воздействия энергоемких технологических процессов на окружающую среду, инвестиционного потенциала энергоэффективных проектов за счет снижения выбросов загрязняющих веществ, что особенно важно ввиду возрастающего влияния антропогенных факторов, вовлечения все большего объема топливно-энергетических ресурсов в сферу хозяйственной деятельности. С этой точки зрения особый интерес представляют «энергетические отходы» производственной деятельности - вторичные энергетиче-

ские ресурсы (ВЭР), под которыми понимают недоиспользованную часть первичной энергии не применяемую в технологическом процессе. Учитывая масштабы и значимость ВЭР для энергосбережения, их можно с полной уверенностью считать их дополнительными источниками энергии и полноценной альтернативой первичным энергоносителям.

Несмотря на очевидные приоритеты энергосбережения, с методической точки зрения различные аспекты энергосберегающей деятельности (техническая обоснованность, экономическая эффективность, экологическая оценка использования энергоресурсов), как правило, рассматриваются отдельно, разными специалистами без учета их взаимосвязи. Это не позволяет в полной мере использовать накопленный в различных отраслях знаний научно-практический потенциал для значительного для рациональной организации и повышения эффективности энергосберегающей деятельности промышленных предприятий. В связи с этим дальнейшее совершенствование научно-методических основ и инструментария в области энергосбережения в реальном секторе экономики остается актуальной научно-практической задачей.

Степень разработанности проблемы: Вопросы технологической обоснованности энергосберегающей деятельности промышленных предприятий рассмотрены в трудах Р.Б. Ахметова, Л.Д. Богуславского, В.Н. Богословского, Е.Е. Карписа, П.С. Колобкова, В.Ф. Копытова, В.И. Ливчика, Е.Е. Новгородского, А.Ф. Пужайло, Ю.А. Табунщикова, Н.А. Федорова, Б.В. Шанина, В.А. Широкова и др.

Разработка экономического механизма охраны окружающей среды и рационального природопользования изложена в трудах О.Ф. Балацкого, А.А. Голуба, К.Г. Гофмана, Н.Ф. Раймерса, А.А. Гусева, Ю.А. Изразля, Н.Н. Моисеева, К.В. Папенова, Т.С. Хачатурова и др.

Значительный вклад в разработку и совершенствование эколого-экономического обоснования принятия хозяйственных решений внесли Т.Ю. Анопченко, И.Д. Горкина, В.И. Данилов-Данильян, Н.Н. Лукьянчиков, Ю.Л. Максименко, В.Н. Овчинников, И.М. Потравный, Е.В. Рюмина, Н.А. Страхова, Н.П. Тихомиров, С.Г. Тяглов, М.В. Хотулева, Г.С. Чечасов, Н.В. Чепурных и др.

Несмотря на значительный объем исследований в каждой из рассматриваемых областей, многие вопросы повышения эколого-экономической эффективности энергосберегающей деятельности в производственной среде требуют дальнейшего изучения и совершенствования.

Цели и задачи диссертационного исследования: совершенствование методических основ и инструментария повышения эколого-экономической эффективности энергосберегающей деятельности промышленных предприятий.

Достижение поставленной цели связано с решениями следующих основных задач:

1. Обобщение сведений об энергопотреблении и анализе основных аспектов энергосбережения в производственной сфере.

2. Обобщение и систематизация сведений об энергетическом менеджменте как инструменте практической реализации энергосберегающей деятельности производственных предприятий.

3. Исследование технологических, организационно-экономических и экологических аспектов повышения эффективности использования энергоресурсов предприятий.

4. Разработка концептуальных основ и модели повышения эколого-экономической эффективности энергосберегающей деятельности промышленных предприятий, учитывающей многообразие и взаимосвязь технологических, экономических, экологических и социальных факторов процесса энергосбережения.

5. Разработка методики повышения эколого-экономической эффективности энергосберегающей деятельности и обоснования комплекса мероприятий по использованию ВЭР, направленного на повышение эколого-экономической эффективности функционирования промышленных предприятий.

6. Проведение производственной апробации методики повышения эколого-экономической эффективности энергосберегающей деятельности промпредприятий и анализа полученных результатов.

Рабочая гипотеза исследования заключается в совершенствовании теоретико-методических основ энергосберегающей деятельности и повышения ее эколого-экономической эффективности как процесса управления энерго-эколого-экономическими параметрами осуществления основных производственно-технологических процессов, определяющих энергоэффективность работы промышленного предприятия и обусловленных ею финансовых последствий производственной деятельности.

Предметом исследования являются организационно-технологические и эколого-экономические отношения, возникающие в процессе обоснования и осуществления энергосберегающей деятельности промышленных предприятий.

Объект исследования – технологические, экономические, экологические и социальные аспекты энергосберегающей деятельности (ЭСД) и определения ее эколого-экономической эффективности.

Теоретическо-методологической основой исследования послужили результаты отечественных и зарубежных теоретических и практических исследований в области технологических аспектов энергосбережения, экологической оценки и охраны окружающей среды; публикации по вопросам обоснования и принятия технико-эколого-экономически обеспеченных управленческих решений, оценки экономической эффективности инвестиций, проектного анализа.

Информационно-эмпирическую базу исследования составили Федеральные законы РФ, Постановления Правительства РФ, правовые, статистические и аналитические материалы Госкомстата РФ, Министерства промышленности и торговли РФ, Министерства энергетики РФ, Министерства природных ресурсов и экологии РФ, Роспотребнадзора, федеральные целевые программы, монографии отечествен-

ных ученых, Интернет-ресурсы, проведенные автором исследования и другие документы.

Для достижения цели и решения поставленных задач в диссертации использованы: системно-аналитический, структурно-функциональный и экономикоматематический методы исследований.

Научная новизна исследования заключается в совершенствовании методических основ повышения и инструментария оценки эколого-экономической эффективности ЭСД, обоснования и принятия управленческих решений в области энергосбережения. В итоге, автором самостоятельно получены результаты, обладающие элементами научной новизны:

1. Предложена концепция ЭСД и повышения ее эффективности как процесса оптимизации энергетических параметров работы при обеспечении основных технологических функций и экологической безопасности производственных систем.

2. Разработана модель повышения эколого-экономической эффективности ЭСД промышленных предприятий, включающая в себя последовательную реализацию этапов:

- энерго-эколого-экономического обследования предприятия (сбор исходных данных);

- уточнения целей и задач ЭСД и повышения ее эффективности с учетом структуры использования энергоносителей и оперативного контроля режимов их потребления (выработки);

- определения критериев технологической обоснованности, экономической эффективности, экологической оценки и социальной эффективности как составляющих эффективности ЭСД;

- оценки эколого-экономической эффективности, позволяющей осуществить обоснованный выбор наилучшего варианта управленческого решения в области ЭСД.

3. Усовершенствован инструментарий оценки эколого-экономической эффективности ЭСД в части выделения и ранжирования критериев по группам технологической обоснованности, экономической эффективности, экологической оценки и социальной эффективности, адаптированного к методологии балльной оценки.

4. Разработана методика повышения эколого-экономической эффективности ЭСД промпредприятий, обеспечивающая принятие управленческих решений в области ЭСД, в основе которой находится тесная взаимообусловленность:

- анализа существующей ситуации определения структуры использованных энергоносителей, а также вторичных энергоресурсов;

- рассмотрения технологических аспектов ЭСД;

- анализа финансового состояния предприятия и определение экономической эффективности ЭСД;

- проведения экологической оценки последствий ЭСД с учетом экологической ситуации на территории размещения предприятия;

- анализа социальных последствий ЭСД;

- проведения балльной оценки эколого-экономической эффективности и принятия управленческого решения в рамках ЭСД.

Теоретическая значимость диссертационного исследования состоит в совершенствовании методических основ повышения и инструментария оценки эколого-экономической эффективности ЭСД, включающей в себя технологические, экономические, экологические и социальные аспекты принимаемых управленческих решений в рамках ЭСД.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в разработке методики повышения эколого-экономической эффективности ЭСД для обоснования принятия технологически осуществимых, экономически эффективных и экологически обоснованных решений по вопросам ЭСД промышленных предприятий.

Результаты и выводы исследования были апробированы в условиях ОАО «Донецкий экскаватор» (г. Донецк Ростовской области), использованы в учебном процессе Ростовского государственного строительного университета при чтении лекций по дисциплинам «Энергосбережение», «Экономика природопользования» и «Управление охраной окружающей среды».

Методические положения и выводы, полученные в диссертационном исследовании, могут быть использованы:

- в научно-исследовательских работах по проблемам энергосбережения и ЭСД в промышленности;
- в деятельности промышленных предприятий для повышения эколого-экономической эффективности ЭСД в целом и тепловых ВЭР в частности;
- в учебном процессе для углубления знаний студентов в области экономики природопользования и эколого-энергоресурсосберегающей деятельности промышленных предприятий.

Апробация работы. Основные положения и результаты исследования докладывались на Международной научно-практической конференции «Критические технологии в энергоснабжении зданий и сооружений» г. Ростов-на-Дону, 2005г.; Международных научно-практических конференциях «Строительство», г. Ростов-на-Дону в 2009-2011гг.; VIII Всероссийской научно-технической конференции «Актуальные проблемы развития нефтегазового комплекса в России», Москва, 2010г.

Публикации. По теме диссертационной работы опубликованы 14 печатных работ общим объемом 12,16 п.л. (авторских – 9,64 п.л.), в том числе 1 монография, 4 печатные работы в журналах, рекомендуемых ВАК Минобразования России – объемом 1,8 п.л. (авторских – 1,05 п.л.).

Структура работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка используемой литературы из 126 наименований отечественных и зарубежных авторов и 3 приложений. Работа изложена на 190 страницах основного текста, содержит 34 таблицы и 23 рисунка.

Во введении обосновывается актуальность темы диссертации, рассматривается степень разработанности проблемы, формулируются цель и задачи, предмет и объект исследования.

В первой главе *«Технико-экономико-экологические вопросы эффективного использования энергоресурсов в производственной сфере»* рассмотрены основные аспекты: энергопотребления и энергосбережения; энергоменеджмента промпредприятий; повышения эффективности использования энергоресурсов с точки зрения технологических, организационно-экономических и экологических аспектов производственной деятельности.

Во второй главе *«Разработка модели повышения эколого-экономической эффективности энергосберегающей деятельности промышленных предприятий»* предложена концепция и разработаны структура и содержание основных этапов модели повышения эколого-экономической эффективности использования ВЭР в производственной сфере. Разработана последовательность проведения оценки эколого-экономической эффективности энергосберегающей деятельности, учитывающая вопросы технологической обоснованности, экономической эффективности, экологической оценки и социальной эффективности, а также балльный подход к принятию управленческих решений в области ЭСД.

В третьей главе *«Разработка методики повышения эколого-экономической эффективности энергосберегающей деятельности промышленных предприятий и результаты ее промышленной апробации»* представлено описание методики повышения эколого-экономической эффективности энергосберегающей деятельности промпредприятий, и результаты ее производственной апробации в условиях ОАО «Донецкий экскаватор». Методика предназначена для практического применения и принятия решения по повышению эколого-экономической эффективности использования ВЭР на промышленном предприятии.

В заключении представлены выводы и обобщены научно-практические рекомендации, полученные в результате проведенного диссертационного исследования.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Предложена концепция и введено понятие энергосберегающей деятельности (ЭСД) и обоснования принятых решений

Анализируя различные аспекты деятельности в области энергосбережения, нельзя не отметить ряд общих моментов, которые характерны для большинства российских предприятий и непосредственно влияют на эффективность инвестиций в рассматриваемую сферу. К ним можно отнести неподготовленность к рыночным отношениям, отсутствие документации по различным аспектам энергоресурсосбережения, необходимость разработки эффективной энергосберегающей политики, что непосредственно отражается на способности привлечения финансовых средств.

Речь идет о новых управленческих подходах в области промышленной деятельности, в частности совершенствования методов технико-экономического обос-

нования управленческих решений, а также снижения эколого-экономических последствий неэффективного использования первичных энергоресурсов. Даже при наличии достаточной энергоресурсной базы и технологической инфраструктуры эффективное развитие промышленных предприятий предполагает дальнейшее совершенствование *энергоресурсосберегающей деятельности* (ЭСД). К такой деятельности нами отнесен любой проект (методика), реализация которого способствует снижению объемов использования и затрат на первичные энергоресурсы, наиболее полному использованию ВЭР, улучшению состояния окружающей среды, рациональному применению природных ресурсов, ресурсо- и энергосбережению.

Анализ существующих подходов к разработке энергосберегающих мероприятий, показывает, что их необходимо рассматривать как управление взаимосвязанным комплексом технологических, экономических и экологических процессов, определяющих перспективы устойчивого развития промышленности на условиях энерго- экoeffективности.

Для оценки достигнутого уровня эффективности ЭСД необходимо определить финансовые, ресурсные, экологические и технологические параметры, при которых:

- реализация проекта в области энергосбережения приобретает право на выбор среди альтернативных вариантов;
- выбранный вариант отвечает критериям наибольшей технико- эколого-экономической выгоды;
- его практическая реализация имеет аргументированное обоснование на уровне расчетов и отражено в пакете соответствующей сопроводительной документации.

Следовательно, рациональное использование энергии в общем виде необходимо рассматривать как управление энерго - экономическими параметрами осуществления основных технологических процессов, определяющих эффективность работы промышленного предприятия и снижение связанных с ней тяжести финансовых последствий. Тогда концепция ЭСД и ее эффективности может быть сформулирована следующим образом: *обеспечение эффективного функционирования производственной системы возможно достичь путем оптимизации энергетических параметров работы при обеспечении экологической безопасности и расширении основных технологических функций производственных систем*, что предполагает выявление вариантов ее технических решений, объективно лучших по своим технико-эколого-экономическим характеристикам в конкретных производственных условиях.

2. Разработана блок-схема модели повышения эколого-экономической эффективности энергосберегающей деятельности в производственной сфере

Концепция модели повышения эколого-экономической эффективности использования энергоресурсов промпредприятий реализована посредством блок-схемы, охватывающей аспекты производственно-инвестиционной деятельности, а так же экономические и экологические последствия ее реализации (рисунок 1).

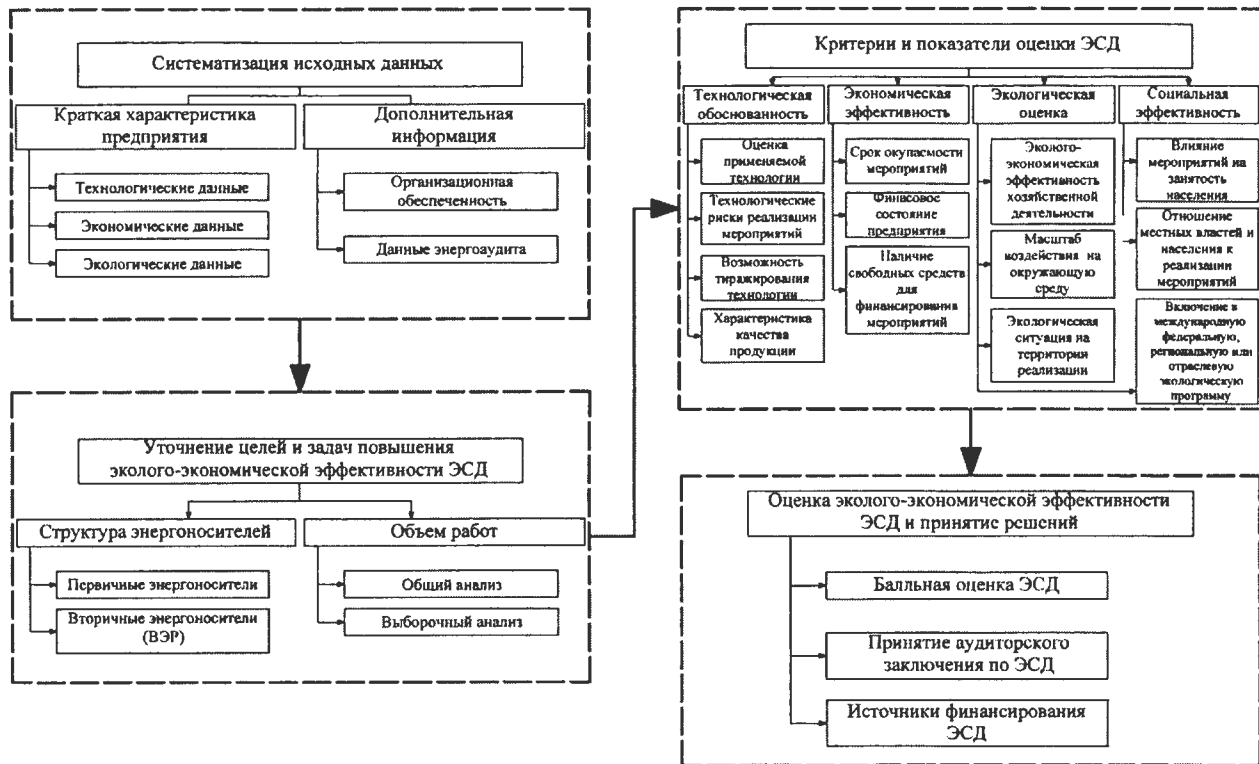


Рисунок 1 – Блок-схема модели повышения эколого-экономической эффективности использования энергосберегающей деятельности промышленных предприятий

Предложенная последовательность осуществления процесса повышения энерго-экологической эффективности использования энергоресурсов представляет собой пошаговый алгоритм проведения энергетического обследования предприятия, анализа энергоэффективности его отдельных участков и разработки решений по снижению энергопотребления первичных энергоресурсов. При этом модель предполагает последовательное осуществление четырех основных этапов.

Систематизация исходных данных включает в себя основные направления, характеризующие предприятие с точки зрения эколого-экономической эффективности использования энергоресурсов (рисунок 2).

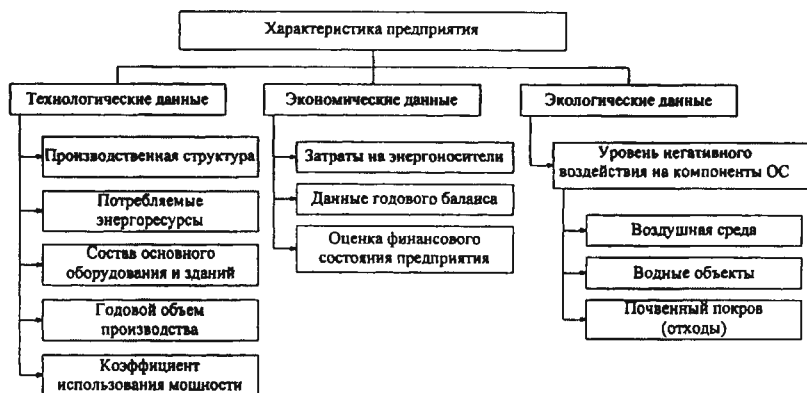


Рисунок 2 – Характеристика эколого-экономической эффективности использования энергоресурсов на предприятии

На этапе сбора *технологических данных* определяют основные характеристики предприятия – производственную структуру, состав потребляемых энергоресурсов, состав основного оборудования и зданий, объем производства основных видов продукции; коэффициент использования мощности (отношение фактического объема выпуска товарной продукции к номинальной мощности).

Для оценки *экономических данных* ЭСД предприятием должен быть представлен раздел бизнес-плана, ТЭО или технологический план ЭСД.

Необходимо также изучить финансовые документы предприятия: ключевые параметры и коэффициенты, дающие объективную картину финансового состояния предприятия: прибыли и убытков, изменений в структуре активов и пассивов, расчетах с дебиторами и кредиторами, ликвидности, устойчивости и т.д.), а также данные годового баланса, позволяющие определить коэффициенты текущей ликвидности, обеспеченности собственными средствами, которые в целом характеризуют платежеспособность предприятия. Так как предприятие представляет собой производственную систему, взаимодействующую с внешней средой путем матери-

ально-энергетического обмена, то характеристика предприятия должна включать в себя оценку уровня его негативного воздействия на компоненты окружающей среды (ОС), которая выступает содержанием *экологического блока данных* об уровне негативного воздействия на воздушную среду, водные объекты, почвенный покров. Совокупность различных видов негативного воздействия характеризует масштаб воздействия, включающий в себя в общем случае материальное и физическое (энергетическое) виды загрязнений.

Для повышения объективности, необходима также *дополнительная* специальная по своему составу *информация*, которая дает более расширенное представление (рисунок 3) об организационно-управленческих аспектах ЭСД, на предприятии.



Рисунок 3 – Дополнительная информация об эколого-экономической эффективности использования энергоресурсов предприятия

Организационная обеспеченность характеризует надежность схем снабжения энергоресурсами и топливом реализуемых мероприятий. Наименьший уровень при этом соответствует системе закупок со стороны по разовым и краткосрочным контрактам, более высокий уровень – системе заключения долгосрочных контрактов.

Подготовленность документации оценивается по возрастающей по следующим уровням подготовленности: минимальная оценка – когда имеется только концепция ЭСД; далее – когда подготовлен бизнес-план; следующий уровень – когда разработано технико-экономическое обоснование ЭСД; наивысшая оценка – когда имеется вся необходимая документация и выполнена оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС).

Данные энергоаудита являются необходимой составной частью общей системы исходных данных, т.к. характеризуют структуру потребления, виды энергоресурсов, а также существующий уровень энергоэффективности предприятия. Поскольку речь идет о значительном по своему объему массиву данных, то его сбор и обработку целесообразно проводить в автоматизированном режиме с использованием пакета «Excel».

Целью этапа *уточнения целей и задач повышения эколого-экономической эффективности ЭСД* (рисунок 4) является определение структуры используемых энергоносителей (*первичных, вторичных*), измерение параметров и количества всех видов энергоносителей, потребляемых и (или) вырабатываемых предприятием, что позволяет определить величины показателей, используемых в финансовых расчетах предприятия с поставщиками и потребителями энергоресурсов, а также осуществлять оперативный контроль режимов потребления (выработки) энергоресурсов предприятием в целом и его подразделениями.

Уточнение целей предполагает также, планирование объема работ в области ЭСД (решение частных целей и выборочный анализ отдельных производств, или общий анализ эколого-экономической эффективности энергопотребления предприятия в целом).

Критерии и показатели оценки ЭСД (рисунок 1) необходимы для первоначальной укрупненной оценки мероприятий. Формируют критерии отбора исходя из целей и условий финансирования, форм и источников предоставления финансовых средств, типов инвестируемых проектов (окупаемые, не окупаемые), и др. параметров. При определении критериев и показателей оценки ЭСД собираются данные о технологической обоснованности энергосберегающей деятельности, экономической эффективности применяемых мероприятий, экологической оценки хозяйственной деятельности предприятия, а также социальной эффективности реализации мероприятий.

Технологическая обоснованность – определяет возможную реализацию мероприятий ЭСД при соблюдении требований к производству и качеству работ. Технологическая обоснованность характеризуется оценкой, технологическим риском, возможностью тиражирования применяемой технологии, а также характеристикой качеств выпускаемой продукции.

Оценка применяемой технологии на рассматриваемом промышленном предприятии (например, использование теплоты продуктов сгорания) оценивается на ее соответствие лучшим мировым аналогам. Минимальная оценка свидетельствует о том, что применяемая технология в целом соответствует отечественным аналогам, т.е. является по основным параметрам (энергоёмкость, расход сырьевых ресурсов, качественным характеристикам и т.д.) технологией среднеотраслевого уровня. Более высоким уровнем оценивается технология, которая соответствует лучшим отечественным аналогам. Далее – технология, соответствующая лучшим мировым аналогам. В тех случаях, когда отечественные технологии являются лучшими в мире и применяется именно такая технология, то она оценивается как соответствующую

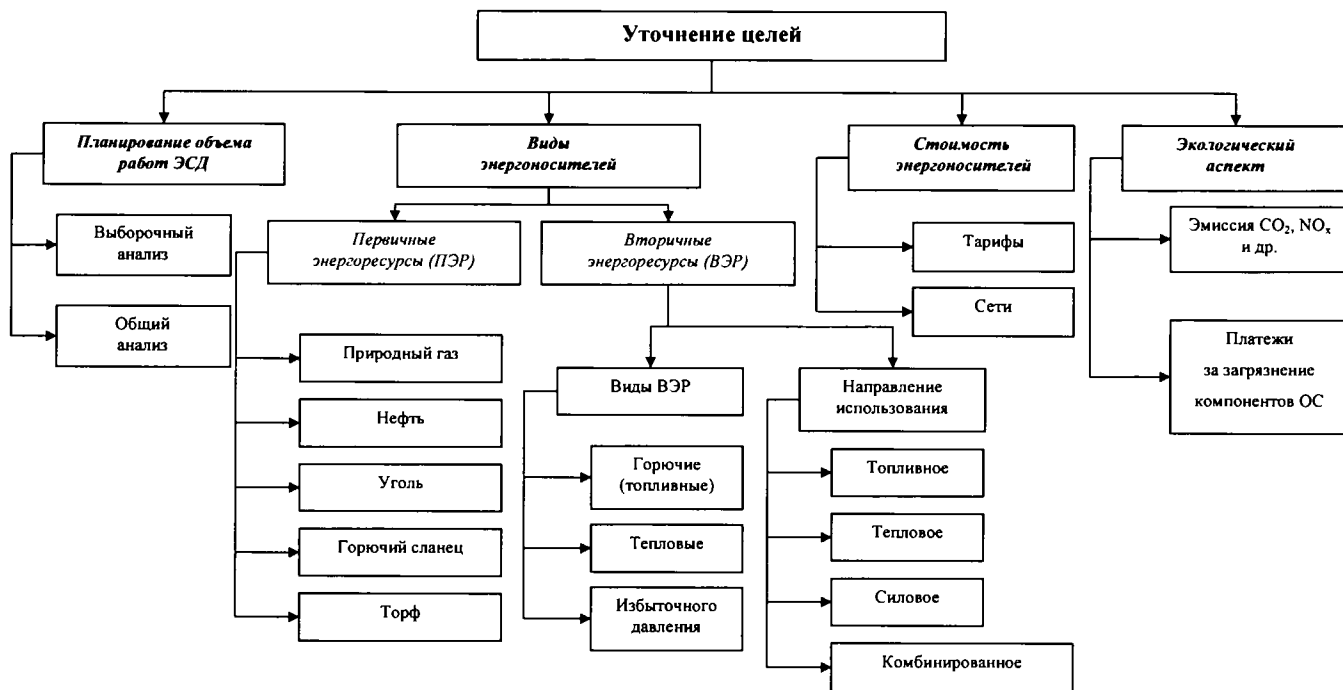


Рисунок 4 – Уточнение целей и задач повышения эколого-экономической эффективности ЭСД

щая лучшим мировым аналогам. Наивысшая оценка дается технологиям, превосходящим по своим параметрам мировые аналоги.

Технологический риск реализации мероприятий определяется уровнем апробированности принятой технологии. Низшую оценку имеет технология, прошедшая лабораторные испытания. Далее по возрастанию оценки следуют: технология, апробированная на опытно- промышленной установке; прошедшая промышленные испытания; используемая в производстве.

Возможность тиражирования технологии характеризуется уровнем ее применения, использованием на других предприятиях. Самую низкую оценку получает технология «единичного» применения, которая не может более использоваться в силу специфики применяемого сырья, решения частных задач и т.д. Более высокую оценку имеет технология с ограниченным применением. Далее следует технология, которая применима для большинства случаев, т.е. уровень ее распространения может быть достаточно широк. Наивысшую оценку имеет технология, широкого спектра применения, выходящая за рамки одной отрасли.

Характеристика качества выпускаемой продукции – применяется для ЭСД, в ходе реализации которых наряду с природоохранными функциями предусматривается производство товарной продукции (например, переработка отходов, внедрение в производство экологически «чистых» технологий с использованием ВЭР). Самым низким уровнем характеризуется продукция, параметры которой по оценке предприятия в целом соответствуют ГОСТ. Далее по возрастанию следуют: продукция, полностью отвечающая ГОСТ; продукция, соответствующая мировым стандартам; продукция не имеющая аналогов по качеству на мировом рынке.

Экономическая эффективность – это монетарная оценка последствий технологических (производственных) и природоохранных мероприятий. Мету эффективности традиционно определяет соотношение «затраты - выгода». Структура показателей, определяющих категорию экономической эффективности, представлена на рисунке 5.

Срок окупаемости мероприятий характеризует период времени, в течение которого инвестиции будут возвращены за счет доходов, полученных от реализации мероприятий ЭСД.

Необходимым условием экономической осуществимости ЭСД является получение ключевых параметров дающих объективную и точную картину *финансового состояния предприятия*: изучение размещения и использования средств производства, платежеспособности предприятия, обеспеченности собственными оборотными средствами, состояние производственных запасов, собственных и заемных источников их образования, дисциплины в расчетах с поставщиками, организациями и государством, выявления эффективности использования финансовых ресурсов

На основе информации о финансовом состоянии и *наличии свободных средств для финансирования мероприятий* по энергоресурсосбережению нужно провести оценку, где наибольший уровень получает ЭСД с наибольшим объемом собствен-

ных средств (свыше 80%), а минимальную – присваивают ЭСД, для реализации которой собственные свободные средства отсутствуют.



Рисунок 5 – Показатели экономической эффективности мероприятий ЭСД на предприятии

Экономическая эффективность мероприятий определяется только для окупаемой методики повышения эколого-экономической эффективности использования ВЭР. В случае оценки природоохранных мероприятий зачастую не окупаемых, данный показатель использовать не целесообразно. В этом случае проект характеризует только эколого-экономическая эффективность, рассмотренная выше.

Промышленное производство является одним из основных факторов, определяющих состояние ОС. Поэтому важное значение приобретает *экологическая оценка* деятельности предприятия после внедрения мероприятий по энергоресурсосбережению, с учетом современных тенденций развития промышленности, связанных, прежде всего, с перепрофилированием и реконструкцией уже существующих объектов. При проведении экологической оценки (рисунок 6) мы считаем целесообразным использовать показатели, отражающие экологическую значимость ЭСД: эколого-экономическую эффективность хозяйственной деятельности; масштаб воздействия мероприятий на ОС; экологическую ситуацию на территории реализации; возможность включения ЭСД в международную, федеральную, региональную или отраслевую экологическую программу.

Следующим этапом является *социальная эффективность* и социальные последствия ЭСД предприятия. В этой связи целесообразно рассматривать предприятие не только как субъект хозяйственной или коммерческой деятельности, но и



Рисунок 6 – Показатели, отражающие экологическую оценку ЭСД

социального управления. Энергосберегающая деятельность предприятия может иметь ее социальную направленность и социальные последствия. Подобный подход предусматривает формирование на предприятии системы социальных целей.

Заключительный блок модели (рисунок 1) – *Оценка эколого-экономической эффективности ЭСД и принятие решений* зависит от комплексного учета перечисленных выше составляющих эффективности, а также от условия принятия решений и их практического воплощения в жизнь.

Для объективной оценки предлагаемых мероприятий по ЭСД нами использована *балльная оценка*, которая позволяет формализовать и обеспечить объективность выбора наилучшего варианта ЭСД. Принятая система оценки обусловлена разнородностью представления количественных и качественных характеристик эффективности ЭСД.

Проведение балльной оценки предусмотрено по каждой группе показателей оценки ЭСД.

На *первом этапе* по каждой группе показателей сформирована оценочная шкала, отвечающая условию нормирования, когда сумма оценок по всем группам показателей составляет 100 баллов.

На *втором этапе* сравниваются характеристики реального проекта (объекта) с разработанной шкалой, в результате чего и производится его балльная оценка.

На основании анализа результатов балльной оценки можно осуществить комплексную оценку ЭСД, выявить суммарный балл для каждого из возможных вариантов реализации ЭСД. При этом необходимо отметить, что предложенная нами система балльной оценки показателей носит ориентировочный характер. В каждом конкретном случае лицо, принимающее решение должно иметь возможность при необходимости сформировать систему распределения баллов самостоятельно, исходя из форм и целей финансирования, собственного ранжирования критериев и показателей в зависимости от особенностей производственно-технологического процесса, условий предоставления кредита и т.д.

В качестве примера в таблицах 1 и 2 представлены предложенные нами шкалы балльной оценки экономической осуществимости ЭСД и ее экологической оценки.

Таблица 1 – Экономическая осуществимость ЭСД

№ п/п	Показатель	Уровни значений (оценки) показателя		
1	2	3		
1	Срок окупаемости мероприятий	Не окупаем	Окупаем (срок окупаемости всех инвестиций больше срока возврата заемных средств)	Окупаем (срок окупаемости всех инвестиций меньше срока возврата заемных средств)
	Баллы	-	3	5

Окончание таблицы 1

1	2	3			
2	Финансовое состояние предприятия	Повышенная степень финансового риска	Повышенная степень финансового риска	Финансово устойчивое	Финансово устойчивое
	Баллы	-	4	8	15
3	Наличие свободных средств для финансирования мероприятий	Отсутствуют	Менее 50%	Свыше 50%	Свыше 80%
	Баллы	-	3	5	10

Таблица 2 – Экологическая оценка

№ п/п	Показатель	Уровни значений (оценки) показателя (по балльной шкале)			
1	Эколого-экономическая эффективность хозяйственной деятельности	Отрицательное значение показателя эффективности	Низкая	Средняя	Высокая
	Баллы	0,5	5	10	15
2	Масштаб воздействия на окружающую среду	Региональный	Местный		Локальный
	Баллы	1	3		5
3	Экологическая ситуация на территории реализации	Крайне неблагоприятная	Неблагоприятная		В целом благоприятная
	Баллы	6	2		1
4	Включение в международную, федеральную, отраслевую или региональную экологическую программу	Международная экологическая программа	Федеральная экологическая программа	Отраслевая экологическая программа	Региональная экологическая программа
	Баллы	9	7	5	3

Аналогичные системы балльной оценки разработаны для двух других групп критериев оценки ЭСД (технологической обоснованности и социальной эффективности). Принятие итогового решения (аудиторского заключения) производится на основании суммарной балльной оценки (по четырем группам оценочных критериев).

3. Разработка методики повышения эколого-экономической эффективности использования ВЭР промышленных предприятий и результаты ее промышленной апробации

Для практического применения полученных в работе теоретических результатов нами предложена методика повышения эколого-экономической эффективности

использования ВЭР в производственной сфере. Методика включает в себя сбор и систематизацию исходных данных о предприятии, уточнения целей и задач повышения эколого-экономической эффективности ЭСД, определения критериев и показателей ЭСД, оценки эколого-экономической эффективности ЭСД и принятия решений.

Апробация методики приведена в условиях ОАО «Донецкий экскаватор». Целью апробации методики являлась разработка и обоснование комплекса мероприятий по использованию тепловых ВЭР предприятия, направленного на повышение эколого-экономической эффективности его ЭСД.

Данные энергоаудита показали, что при наличии значительного количества тепловых ВЭР, выделяющихся от технологического оборудования, предприятие использует на технологические нужды, отопление производственных помещений, хозяйственно-бытовые цели только первичное энергетическое топливо (природный газ, мазут).

В частности, энергоаудит показал, что сталелитейный, кузнечно-штамповочный цеха и водогрейная котельная характеризуются наличием значительного количества тепловых ВЭР от технологического оборудования (трех термических печей термообручного отделения, кольцевой печи, трех газовых котлов), которые в настоящее время не используются.

Предложенные нами варианты использования тепловых ВЭР базируются на глубоком охлаждении продуктов сгорания, выделяющихся от технологического оборудования, с последующим использованием утилизированного тепла (тепловых ВЭР) на цели горячего водоснабжения и отопления производственно-бытовых помещений.

По каждому из выделенных участков были рассмотрены 2 варианта деятельности – базовый и предлагаемый вариант использования тепловых ВЭР, включающий установку:

- в термообручном цехе: термические печи, рекуператоры, трубчатые водонагреватели, воздушонагреватель, вентилятор, система воздушного отопления, воздушно-тепловые завесы, контактный экономайзер, дымосос и дымовая труба;
- в кузнечно-штамповочном цехе – кольцевая печь, блочный теплообменник водонагреватель, двухступенчатый воздушонагреватель, воздушонагреватель, воздушонагреватель сжатого воздуха, экономайзер, дымосос, дымовая труба.

Для подтверждения объективности принятых организационно-технических решений в рамках ЭСД оценка эколого-экономической эффективности произведена нами по разработанной методике, базирующейся на модели повышения эколого-экономической эффективности ЭСД (таблица 3). Подводя итоги балльной оценки, можно сделать заключение, что предложенная методика ЭСД является обоснованной с точки зрения технологических (65 %), экономических (70 %), экологических (57 %) и социальных (87 %) аспектов. Интегральная оценка обоснованности использования ВЭР в рассматриваемых производственных подразделениях ОАО «Донецкий экскаватор» составляет 67%.

Таблица 3 – Результаты сопоставительного анализа

№ п/п		Наименование: цеха (участка); технологического оборудования	ТЭО										Балльная оценка																
			Технологические ха- рактеристики		Экономические ха- рактеристики				Экологические ха- рактеристики				Технологическая обоснованность		Экономическая обоснованность		Экологическая обоснованность		Социальная обоснованность										
1	Термооб- ручный цех, термические печи	№ источника	Расход газа, $\text{нм}^3/\text{ч}$	Кол-во продуктов сгора- ния, $\text{нм}^3/\text{ч}$	Температура продуктов сгорания, $^{\circ}\text{C}$	Приведенные затраты, П, руб./год	Экономия средств на пер- вичные энергоресурсы, руб./год	Экономическая эффектив- ность, руб./год	Срок окупаемости, год	Массовый выброс, NO_x , т/год	Максимальная концентра- ция в долях ПДК $C_{\text{макс}}/\text{ПДК}$ по NO_x	Экологическая эффектно- вость, %	Балл	%	Балл	%	Балл	%	Балл	%									
													260 (1 печь)	6500	800	18890	79320	60430	1,31	3,638	0,01233	50,0	13 из 20	65	21 из 30	20 из 35	57	13 из 15	87
													53	350 (1 печь)	4200	800	46470	14790	42540	0,49	0,9670	0,211845	50,0	49,9	13 из 20	65	21 из 30	20 из 35	57
2	Кузнечно- штамповоч- ный цех, кольцевые печи	№ источника	Расход газа, $\text{нм}^3/\text{ч}$	Кол-во продуктов сгора- ния, $\text{нм}^3/\text{ч}$	Температура продуктов сгорания, $^{\circ}\text{C}$	Приведенные затраты, П, руб./год	Экономия средств на пер- вичные энергоресурсы, руб./год	Экономическая эффектив- ность, руб./год	Срок окупаемости, год	Массовый выброс, NO_x , т/год	Максимальная концентра- ция в долях ПДК $C_{\text{макс}}/\text{ПДК}$ по NO_x	Экологическая эффектно- вость, %	Балл	%	Балл	%	Балл	%	Балл	%									
													260 (1 печь)	6500	800	18890	79320	60430	1,31	3,638	0,01233	50,0	13 из 20	65	21 из 30	20 из 35	57	13 из 15	87
													53	350 (1 печь)	4200	800	46470	14790	42540	0,49	0,9670	0,211845	50,0	49,9	13 из 20	65	21 из 30	20 из 35	57

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Энергоемкость валового внутреннего продукта в России в разы выше, чем в промышленно развитых странах. Оценка технического потенциала повышения энергоэффективности в России показывает, что за последние 10 лет он составляет в среднем не менее 45% от уровня потребления энергии. При этом экономический потенциал повышения энергоэффективности составляет 73–78% от технического, а рыночный – соответственно 87% от экономического и 63–68% от технического.

2. Единица энергии, полученная за счет наращивания ее производства, требует в среднем в 2–6 раз больше капитальных вложений, чем при использовании ресурса энергосберегающей деятельности. Ресурс энергосберегающей деятельности, или «пятый вид топлива» – это использование меньшего количества энергии на покрытие потребностей зданий, сооружений и технологических процессов в различных видах энергии за счет их более рационального использования, а также значительное снижение негативного воздействия на атмосферу за счет сокращения выбросов парниковых газов.

3. Основными препятствиями на пути повышения энергоэффективности в промышленности можно считать недостаток: мотивации, информации, финансовых ресурсов («длинные» деньги), а также организации и методического обеспечения энергосберегающей деятельности.

4. Совершенствование теоретико-методических основ энергосберегающей деятельности и повышения ее эколого-экономической эффективности рассмотрено нами с позиций управления энерго-эколого-экономическими параметрами осуществления основных производственно-технологических процессов, определяющих энергоэффективность работы промышленного предприятия и, как следствие – финансовые последствия производственной деятельности.

5. Разработанная модель повышения эколого-экономической эффективности энергосберегающей деятельности промышленных предприятий включает в себя совершенствование методических основ повышения и инструментария оценки ее эколого-экономической эффективности и направлена на обоснование управленческих решений в области ЭСД. Модель предполагает последовательную реализацию четырех взаимосвязанных этапов:

- энерго-эколого-экономическое обследование предприятия (сбор исходных данных) посредством проведения энергоаудита;
- уточнение целей и задач ЭСД и повышение ее эффективности с учетом структуры использования энергоносителей и оперативного контроля режимов их потребления (выработки);
- определение критериев технологической обоснованности, экономической эффективности, экологической оценки и социальной эффективности как составляющих эффективности ЭСД;
- оценка эколого-экономической эффективности ЭСД с использованием усовершенствованного инструментария, предполагающего ранжирование критериев

по группам технологической обоснованности, экономической эффективности, экологической оценки и социальной эффективности и их адаптацию к методологии балльной оценки.

6. Для практической реализации полученных в работе теоретических положений нами разработана методика повышения эколого-экономической эффективности ЭСД промышленных предприятий, представляющая собой пошаговый алгоритм, обеспечивающий обоснование и принятие управленческих решений в области энергосбережения с учетом существующей структуры энергоносителей, финансового состояния предприятия, технологических аспектов, экономической эффективности, экологических и социальных последствий ЭСД.

7. Производственная апробация методики в условиях ОАО «Донецкий экскаватор» позволила не только оценить технологическую (65%), экономическую (70%), экологическую (57%) и социальную (87%) обоснованность принятых организационно-технических решений по использованию тепловых ВЭР, но и целенаправленно управлять процессом энергосбережения.

Публикации. Основные положения диссертационной работы отражены в следующих печатных работах:

1. Монография

Совершенствование методов повышения эколого-экономической эффективности энергосберегающей деятельности в промышленности: монография / Н.Ю. Горлова [и др.]. Ростов н/Д: РГСУ, 2011. 9,8/8,0 п.л.

2. Издания, рекомендуемые ВАК

2.1. Горлова Н.Ю., Новгородский Е.Е., Широков В.А. Влияние выбора способа генерирования энергии на состояние воздушного бассейна // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2010. №1. 0,3/0,2 п.л.

2.2. Горлова Н.Ю., Новгородский Е.Е., Страхова Н.А. Эколого-экономический анализ использования вторичных энергоресурсов в промышленности // Энергосбережение и водоподготовка. 2010. № 1. 0,5/0,2 п.л.

2.3. Горлова Н.Ю., Страхова Н.А. Концепция энергоресурсосберегающей деятельности в промышленности // Инженерный вестник Дона. 2011. №1, [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n1y2011/page/3/>

2.4. Экономическая и экологическая эффективность использования энергоресурсов / Н.Ю. Горлова [и др.]. // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2011. №5. 0,25/0,15 п.л.

3. Другие издания

3.1. Горлова Н.Ю., Бесчетный В.В., Новгородский Е.Е. Определение экономической эффективности использования вторичных энергоресурсов: матер. Междунар. науч.-практич. конф. «Строительство-2007». Ростов н/Д: РГСУ, 2007, 0,12/0,07 п.л.

3.2. Новгородский Е.Е., Горлова Н.Ю., Зильберова И.Ю. Определение стоимости генерирования тепловой и электрической энергии: матер. Междунар. науч.-практич. конф. «Строительство-2007». Ростов н/Д: РГСУ, 2007, 0,1/0,04 п.л.

3.3. Новгородский Е.Е., Горлова Н.Ю. Снижение загрязнения воздушного бассейна при комплексном применении газа в промышленности: матер. Междунар. науч.-практич. конф. «Строительство-2008». Ростов н/Д: РГСУ, 2008, 0,12/0,06 п.л.

3.4. Новгородский Е.Е., Глазунова Е.К., Горлова Н.Ю., Скорик Т.А. Влияние комплексного использования природного газа на содержание NO_x в санитарно-защитной зоне промышленного предприятия: матер. Междунар. науч.-практич. конф. «Строительство-2008». Ростов н/Д: РГСУ, 2008, 0,13/0,05 п.л.

3.5. Горлова Н.Ю., Новгородский Е.Е., Оптимизация использования вторичных тепловых энергоресурсов// Изв. РГСУ. 2010. №14. 0,5/0,3 п.л.

3.6. Новгородский Е.Е., Горлова Н.Ю., Бесчетный В.В. Экономическая эффективность энергосберегающих и природоохранных мероприятий: метод. указания. Ростов н/Д: РГСУ, 2010, 1,9/0,7 п.л.

3.7. Новгородский Е.Е., Горлова Н.Ю. Метод определения стоимости совместной выработки электрической и тепловой энергии: матер. Междунар. науч.-практич. конф. «Строительство-2011». Ростов н/Д: РГСУ, 2011, 0,1/0,05 п.л.

Подписано в печать 23.01.12 г.

Печать цифровая. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».

Формат 60x84/16. Объем 1,0 уч.-изд.-л.

Заказ № 2519. Тираж 100 экз.

Отпечатано в КМЦ «КОПИЦЕНТР»

344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Суворова, 19, тел. 247-34-88
